

Lomber ve Femoral Osteoporoz Tanısında Çift X-Ray Absorbsiyometre (DEXA) İle Kantitatif Bilgisayarlı Tomografi (KBT) Yöntemlerinin Biyokimyasal Belirteçlerle Birlikte Değerlendirilmesi

Assessment of Dual-Energy X-Ray Absorptiometry (DXA) and Quantitative Computed Tomography (QCT) Methods with Biochemical Markers in Lumbar and Femoral Osteoporosis Diagnosis

● Mualla Biçer Gençbay¹, ● Nilgün Işıksaçan², ● Neşe Ölmez Sarıkaya³

¹Sağlık Bilimleri Üniversitesi Bakırköy Dr. Sadi Konuk Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Kliniği, İstanbul, Türkiye

²Sağlık Bilimleri Üniversitesi Bakırköy Dr. Sadi Konuk Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Biyokimya Kliniği, İstanbul, Türkiye

³Sağlık Bilimleri Üniversitesi Atatürk Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Kliniği, Ankara, Türkiye

ÖZ

Amaç: Biz bu çalışmamızda osteoporoz değerlendirilmesinde kullanılan, 2 farklı teknik olan dual enerji X-ray absorbsiyometre (DXA) ile kantitatif bilgisayarlı tomografi (KBT) arasında osteoporozu saptama açısından farklılık olup olmadığını ve kemik ile ilişkili biyokimyasal belirteçler arasındaki ilişkiyi araştırmayı hedefledik.

Yöntemler: Çalışmamıza Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon polikliniğine sırt ağrısı ile başvuran 34 postmenopozal kadın hasta dahil edildi. Tüm hastalara lomber ve torakal vertebra grafileri çektiler. Hastaların DXA ve KBT yöntemleriyle kemik mineral yoğunluk ölçümleri yapıldı. Böylece osteoporoz ve osteopeni oranları saptandı. Kalsiyum, fosfor, kemiğe spesifik alkalen fosfat (ALP), osteokalsin, parathormon, 25 OH vitamin D3 ve kalsitoninin serum düzeyleri ölçüldü.

Bulgular: Hastaların yaş ortalaması 63.44+9.34 idi. DXA değerlendirmesinde L2-L4 T skoru 6/34 (% 17.64) hastada, femur boynu T skoru 3/34 (% 8.82) hastada -2.5 ve altında idi.

KBT yönteminde L2-L4 T skor 31/34 (% 91.1) hastada ve femur boynu T skoru 2/34 (% 5.88) hastada -2.5 ve altında idi. KBT tekniğinde osteoporoz saptama oranları DXA ile saptanana göre daha yüksek ve istatistiksel olarak anlamlı farklı bulunmuştur (p<0.005). Kemik mineral yoğunluğu ve kalsitoninin lomber ve femur T skorları arasında istatistiksel anlamlı ilişkili bulunmuştur (p<0.005).

Sonuç: Osteoporoz saptama oranı, DXA ile kıyaslandığında KBT'de daha yüksektir. KBT osteoporozu saptamak için daha dikkate değer görülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Dual X-ray absorbsiyometre, kantitatif bilgisayarlı tomografi, osteoporoz

ABSTRACT

Objective: In this study we aimed to investigate whether there is a difference in osteoporosis detection rates with dual energy x-ray absorbsiometry (DXA) and Quantitative Computed Tomography (QCT) and relationship between bone-related biochemical markers.

Methods: 34 postmenopausal women who admitted to Physical Medicine and Rehabilitation Clinic with complaints of dorsalgia. Lumbar and thoracal X-rays were obtained in all patients. Bone mineral density measurements were performed with DXA and QCT. Therefore, osteoporosis and osteopenia rates were detected. Serum levels of calcium, phosphorus, bone-specific alkaline phosphatase (BAP), osteocalcin, parathormone, calcitonin and 25-OH vitamin D3 were measured.

Results: The mean age of patients was 63.44+9.34 years. L2-L4 vertebrae T-score in 6/34 (17.64%) patients and Femoral neck T-score in 3/34 (8.82%) patients were <2.5 in DXA evaluation. With QCT evaluation, L2-L4 vertebrae T-score in 31/34 (91.1%) patients and femoral neck T-score in 2/34 (5.88%) patients were <2.5.

Osteoporosis detection rates were higher with QCT compared to DXA and it was found statistically significant (p<0.005). Statistically significant relationship was found between lumbar and femur T scores of bone mineral density and calcitonin (p<0.005).

Conclusion: Osteoporosis detection rates were higher with QCT compared to DXA. QCT seems to be more valuable to detect osteoporosis.

Keywords: Dual Energy x-ray Absorbsiometry, Quantitative Computed Tomography, osteoporosis

Geliş tarihi/Received: 25.01.2019 | Kabul tarihi/Accepted: 14.03.2019

Yazışma Adresi/Address for Correspondence: Mualla Biçer Gençbay, Sağlık Bilimleri Üniversitesi Bakırköy Dr. Sadi Konuk Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Kliniği, İstanbul, Türkiye

Telefon/Phone: +90 537 503 72 02 **E-posta/E-mail:** nisiksacan@yahoo.com **ORCID-ID:** orcid.org/0000-0001-7819-0957

Atıf/Citation: Gençbay MB, Işıksaçan N, Sarıkaya NÖ. Assessment of Dual-Energy X-Ray Absorptiometry (DXA) and Quantitative Computed Tomography (QCT) Methods with Biochemical Markers in Lumbar and Femoral Osteoporosis Diagnosis. Bakırköy Tıp Dergisi 2019;15:115-22. <https://doi.org/10.4274/BTDMJB.galenos.2019.20190125101336>



GİRİŞ

Tüm dünyada önemli bir sağlık sorunu olan osteoporoz, düşük kemik kütlesi ile karakterize, kemik yapısında bozulma ve bunun sonucunda kırık riskinde artışa neden olan sistemik bir iskelet hastalığıdır (1). Kemik mineral yoğunluğu (KMY) ölçümü sadece osteoporoz tanısı için değil aynı zamanda, kırık riskini belirlemede ve tedavi izleminde de kullanılmaktadır (2).

Osteoporoz tanısında farklı radyolojik teknikler kullanılmaktadır. Dual energy X-ray absorpsiyometre (DXA) en güvenilir yöntem olarak kabul edilmektedir. DXA hem trabeküler hem de kortikal KMY'yi iki boyutlu olarak belirler; alansal yoğunluk sonuçları cm^2 başına gram (g/cm^2) olarak ifade edilir (3,4). Kantitatif bilgisayarlı tomografi (KBT) kortikal kemik ve diğer dokuların üst üste binmeden hacimsel trabeküler kemik yoğunluğunun ölçülmesine imkan verir ve sonuçlar kübik cm^3 'de kalsiyum hidroksiapatit için miligram olarak ifade edilir (mg/cm^3).

Dünya sağlık örgütü (DSÖ) farklı teknikleri standardize etmek amacıyla T skoru kullanılmasını öngörmüştür. T skoru genç erişkin bireylerin KMY ortalamasından negatif yönde standart sapma değerleri olarak ifade edilir (5). DSÖ tanı kriterlerine göre T skoru ölçüm sonuçlarını 3 kategoride değerlendirir. Normal, genç erişkin ortalamasına göre -1 standart sapmadan (SP) daha düşük olmayan KMY değerleridir (T skor $\geq -1,0$).

Osteopeni, genç erişkin ortalamasına göre -1 ve -2,5 standart sapma arasında olan KMY değerleridir (-1 > T skor > -2,5). Osteoporoz, genç erişkin ortalamasına göre -2,5 SP'nin altında olan KMY değerleridir (T skor $\leq -2,5$).

Biyokimyasal markerler kemik metabolizması, yapım ve yıkım hızı ile ilgili bilgi vermektedir. Aynı zamanda osteoporoz ayırıcı tanısında değerlidir (6,7).

Bu çalışmanın amacı osteoporoz tanısında DXA ve KBT tekniklerini karşılaştırmak ve tanıda bu teknikler ile biyokimyasal markerlerin ilişkisini saptamaktır.

YÖNTEM

Çalışmaya, fiziksel tıp ve rehabilitasyon polikliniğine dorsalji şikayetleri ile başvuran ve protokole uyan postmenopozal osteoporoz şüphesi olan ve son 1 yılda osteoporozla yönelik tedavi almayan 34 kadın hasta dahil edildi. Hastalardan gönüllü onam formu ve yerel etik kurul onayı alınmıştır (2014/230). Hastaların detaylı anamnezi alındı ve fizik muayenesi yapıldı. Lomber ve dorsal vertebra grafileri

çekildi. Vertebral travma, herhangi bir nedenle immobil süreç yaşayanlar, vertebra operasyonu geçiren hastalar, vertebra kırığı olanlar çalışma dışı bırakıldı. Hastalardan olası akut enfeksiyonları ekarte etmek için tam kan sayımı ile sedimantasyon istendi. Kalsiyum, 25-OH vitamin D3, osteokalsin, kalsitonin, parathormon, kemiğe spesifik alkalen fosfataz ölçümleri kemiluminesans yöntem ile e311 cobas otoanalizöründe yapıldı (Roche diagnostik ABD). Osteoporozu saptamak için hastalara aynı ay içinde DXA ve KBT teknikleri uygulandı.

DXA ölçümü Prodigy DXA tarayıcı (Lunar GE, ABD) kullanarak üretici firmanın yazılımı ile elde edilmiştir. T skoru, referans veritabanı temel alınarak hesaplanmıştır (8).

DXA ölçümü L1 ila L4 vertebra ve sol kalça posteroanterior projeksiyonlar kullanılarak sırtüstü pozisyonda yapıldı. Osteoporoz teşhisi, 1994 yılında DSÖ tarafından kurulan tanı ölçütleri kullanılarak (4) L2-L4 vertebra, femur boynu ve femur total bölgelerin T skoru ile değerlendirildi. L2-L4 ve femur boynu ve femur total bölgenin T skoru $\leq -2,5$ değerleri osteoporoz olarak kabul edildi.

KBT ölçümleri Revolution GSI tomografi cihazında (GE, ABD) yapıldı. L1'den L4'e kadar vertebra ve femur boynu ve femur total sırtüstü pozisyonda tarandı. Görüntüler, CTXA yazılımı kullanılarak analiz edildi. Bu teknikte vertebra kortikal kemiğinden kaçınarak trabeküler kemiğe yönelik olarak üç vertebra gövdesinin (L2-L4) orta düzleminden ölçüm yapılmaktadır. 2007'de Uluslararası Klinik Densitometri Derneği'nin önerileri doğrultusunda vertebral trabeküler KMY'de osteopeni için $120 \text{ mg}/\text{cm}^3$ lük eşik -1,0 SD'lik DXA, osteoporoz için $80 \text{ mg}/\text{cm}^3$ lük eşik -2,5 SD'lik bir DXA T skoruna eşdeğer değerlendirildi (9,10). Hem KBT hem de DXA yöntemindeki ölçüm değerlerini kullanarak osteoporozlu hastaların yüzdesi hesaplandı.

İstatistiksel Analizler

İstatistiksel analizler için NCSS (Number Cruncher Statistical System) 2007 (Kaysville, Utah, USA) programı kullanıldı. Çalışma verileri değerlendirilirken tanımlayıcı istatistiksel metodların (ortalama, standart sapma, medyan, sıklık ve oran) yanı sıra normal dağılım göstermeyen değişkenlerin gruplar arası karşılaştırmalarında Mann Whitney U test kullanıldı. Kategorik değişkenler arasındaki ilişkinin incelenmesi amacıyla ki-kare testi kullanılmıştır. Değişkenlerin arası ilişkilerin değerlendirilmesinde ise Spearman korelasyon analizi kullanıldı. Sonuçlar

%95'lik güven aralığında, anlamlılık $p<0,05$ düzeyinde değerlendirildi.

BULGULAR

Çalışmaya alınan 34 olgunun yaşları 42 ile 82 arasında değişmekte olup ortalama yaş $63,44\pm 9,34$ bulundu.

DXA değerlendirmesinde L2-L4 T skoru 6/34 (%17,64) hastada, femur boynu T skoru 3/34 (%8,82) hastada -2,5 ve altındaydı. L2-L4 T skoru 18/34 (%52,9) hastada, femur boynu T skoru 21/34 (%61,7) hastada -1 ve -2,5 arasındaydı. L2-L4 T skoru 4/34 (%11,7) hastada, femur boynu T skoru 5/34 (%14,7) 0 ve -1 arasındaydı.

KBT verilerine göre L2-L4 T skor 31/34 (%91,1) hastada, femur boynu T skoru 2/34 (%5,88) hastada -2,5 ve altındaydı. L2-L4 T skor 3/34 (%8,82) hastada, femur boynu

T skoru 22/34 (%64,7) hastada -1 ve -2,5 arasındaydı. L2-L4 T skor 0/34 (%0), femur boynu T-skoru 7/34 (%21,5) hastada 0 ve -1 arasındaydı (Tablo 1).

Bulgularımıza göre KBT ile osteoporoz saptama oranları DXA ile saptanana göre belirgin olarak daha yüksekti ve istatistiksel olarak anlamlı farklıydı.

Tüm hastaların DXA ve KBT'de T skorlar ortalamaları Lomber omurga L2-L4 bölgesinde DXA $-1,48\pm 1,24$ (ort \pm SD), KBT $-3,37\pm 1,29$ olarak bulundu. Femur boynu T skorları DXA $-1,56\pm 0,84$, KBT $-1,46\pm 0,89$ 'dur. Femur total T skor DXA $-1,02\pm 0,95$, KBT $-1,57\pm 1,06$ olarak bulundu. Hastaların, DXA ve KBT T skorları ile KMY ölçüm değerleri Tablo 2'de ve Tablo 3'te verilmiştir.

KBT ile DXA arasındaki grup içi tanılama oranları, KBT tekniği ile saptanan lomber ve femur osteoporozu DXA'dan istatistiksel olarak anlamlı yüksekti ($p<0,01$).

Tablo 1: Kantitatif bilgisayarlı tomografi ve Dual enerji X-ray absorbsiyometre verilerine göre T skorlarının değerlendirme sonuçları

T-Skoru	DXA			KBT		
	L2-L4	Femur Boynu	Femur Total	L2-L4	Femur Boynu	Femur Total
0-(-1)	4	5	11	-	7	8
(-1)-(-2,5)	18	21	20	3	22	17
-2,5	-	2	-	-	-	-
<-2,5	6	3	1	31	2	6

KBT: Kantitatif bilgisayarlı tomografi, DXA: Dual enerji X-ray absorbsiyometre

Tablo 2: Kantitatif bilgisayarlı tomografi analiz sonuçları

	Min	Maks	Ort \pm SD	Medyan
KBT L2-L4T Skor	-5,18	0,74	-3,37 \pm 1,29	-3,67
KBT L2-L4 KMY	33,7	187,6	80,81 \pm 33,58	729
KBT Femur Boynu T Skor	-3,37	0,22	-1,46 \pm 0,89	-1,44
KBT Femur Boynu KMY	0,42	0,82	0,64 \pm 0,09	0,64
KBT Femur Total T Skor	-3,33	0,84	-1,57 \pm 1,06	-1,58
KBT Femur Total KMY	0,49	1,02	0,73 \pm 0,13	0,72

KMY mg/cm³, KBT: Kantitatif bilgisayarlı tomografi, Min: Minimum, Maks: Maksimum, SD: Standart Sapma

Tablo 3: Dual enerji X-ray absorbsiyometre analiz sonuçları

	Min	Maks	Ort \pm SD	Medyan
DXA L2-L4 T Skor	-3,4	1,4	-1,48 \pm 1,24	-1,85
DXA L2-L4 KMY	0,791	1,38	1,03 \pm 0,16	1,00
DXA Femur Boynu T Skor	-3,2	0,4	-1,56 \pm 0,84	-1,7
DXA Femur Boynu KMY	0,6	1,09	0,82 \pm 0,12	0,8
DXA Femur Total T Skor	-2,7	1	-1,02 \pm 0,95	-1,05
DXA Femur KMY	0,71	1,14	0,89 \pm 0,12	0,89

DXA: Dual enerji X-ray absorbsiyometre, KMY g/cm², KMY: Kemik mineral yoğunluğu, SD: Standart sapma, Min: Minimum, Maks: Maksimum

Tablo 4: Yaş ile kantitatif bilgisayarlı tomografi ve dual enerji x-ray absorbsiyometre ölçümleri ilişkisi

	YAŞ	
	r	p
KBT L2-L4 T Skor	-0,714	0,001**
KBT KMY	-0,713	0,001**
KBT Femur Total T Skor	-0,665	0,001**
KBT Femur Total KMY	-0,537	0,001**
KBT Femur Boynu T Skor	-0,624	0,001**
KBT Femur Boynu KMY	-0,574	0,001**
DXA L2-L4 T Skor	-0,093	0,601
DXA L2-L4 KMY	-0,030	0,867
DXA Femur Boynu T SkoR	-0,608	0,001**
DXA Femur Boynu KMY	-0,511	0,002**
DXA Femur Total T Skor	-0,528	0,001**
DXA Femur Total KMY	-0,460	0,006**

r: Spearman korelasyon katsayısı, *p<0,05, **p<0,01, KMY: Kemik mineral yoğunluğu, DXA: Dual enerji X-ray absorbsiyometre, KBT: Kantitatif bilgisayarlı tomografi

Tablo 5: Biyokimyasal ölçümlerin dağılımı

	Min	Maks	Ort±SD	Medyan
Kalsiyum (mg/dL)	8,9	11,1	9,75±0,46	9,7
Fosfor (mg/dL)	2,36	5,9	3,84±0,73	3,93
Parathormon (pg/mL)	12,6	119	45,59±23,41	41,35
25 OH Vitamin D (ng/mL)	5,01	70	22,60±17,10	17,52
Kemiğe Spesifik ALP (U/L)	5,3	74,5	18,31±15,86	13,05
Kalsitonin (pg/mL)	2	3,07	2,08±0,26	2
Osteokalsin (ng/mL)	3,5	31,94	16,66±7,05	15,37

Min: Minimum, Maks: Maksimum, SD: Standart sapma, ALP: Alkalen fosfataz, SD: Standart sapma

Hasta yaşı ile DXA L2-L4 T skor ve DXA L2-L4 KMY ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunmadı ($p>0,05$). Tüm diğer analizlerde DXA ve KBT tekniklerinde yaş ile T skoru ve KMY arasında negatif yönde istatistiksel olarak anlamlı ilişki saptanmıştır ($p<0,05$) (Tablo 4).

Biyokimyasal markerler ile osteoporoz tanı teknikleri DXA ve KBT arasındaki ilişki incelendiğinde, DXA ve KBT'de saptanan T skorları ve KMY değerleri ile hastaların kalsiyum ve fosfor değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki saptanmamıştır ($p>0,05$).

25OH VİT D3 ve kemiğe spesifik alkalen fosfaz ile KBT ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki saptanmamıştır ($p>0,05$).

Kalsitonin ile KBT yönteminde L2-L4 T skor ($r=-0,337$; $p<0,05$) ve KMY ölçüm değerleri arasında anlamlı ilişki

saptanmıştır ($r=0,050$; $p<0,05$). Kalsitonin ile femur boynu T skoru arasında da negatif yönde anlamlı ilişki saptanmıştır ($r=-0,366$; $p<0,05$). KMY değeri ile de arasında negatif yönde anlamlı ilişki saptanmıştır ($r=-0,392$; $p<0,05$). Kalsitonin ile femur total KMY arasında ($r=-0,370$; $p<0,05$) ve femur total T skor ile kalsitonin arasında da negatif yönde anlamlı ilişki saptanmıştır ($r=-0,380$; $p<0,05$).

Kalsitonin DXA L2-L4 T skor ve KMY ölçüm değerleri ile anlamlı ilişki bulunmamıştır ($p>0,05$). Femur boynu T skoru ile arasında negatif yönde anlamlı ilişki saptanmıştır ($r=-0,392$; $p<0,05$). DXA'da femur boynu KMY ile arasında negatif yönde anlamlı ilişki saptanmıştır ($r=-0,348$; $p<0,05$). Femur total T skoru ile kalsitonin arasında negatif yönde anlamlı ilişki saptanmıştır ($r=-0,483$; $p<0,01$). Femur total KMY ile kalsitonin arasında negatif yönde anlamlı ilişki saptanmıştır ($r=-0,492$; $p<0,01$).

Tablo 6: Biyokimyasal değişkenler ile KMY ölçümleri ilişkisi

		Kalsiyum	Fosfor	Parathormon	25ohvitd3	Alkalem Fosfataz	Kalsitonin	Osteokalsin
KBT L2-L4 T Skor	r	0,141	0,267	-0,101	-0,073	0,29	-0,337	0,303
	p	0,425	0,127	0,570	0,682	0,096	0,050*	0,081
KBT L2-L4 KMY	r	0,138	0,265	-0,097	-0,075	0,290	-0,337	0,302
	p	0,437	0,129	0,583	0,675	0,096	0,050*	0,082
KBT Femur Boynu T Skor	r	0,139	0,038	-0,212	-0,101	0,219	-0,366	0,343
	p	0,432	0,829	0,230	0,570	0,214	0,033*	0,047*
KBT Femur Boynu KMY	r	0,195	0,074	-0,300	-0,045	0,294	-0,392	0,288
	p	0,269	0,679	0,085	0,802	0,091	0,022*	0,099
KBT Femur Total T Skor	r	-0,042	0,013	-0,177	-0,123	0,119	-0,380	0,113
	p	0,815	0,940	0,316	0,490	0,503	0,026*	0,523
KBT Femur Total KMY	r	0,171	0,087	-0,331	-0,024	0,091	-0,370	0,016
	p	0,333	0,625	0,056	0,894	0,608	0,031*	0,928
DXA L2-L4 T Skor	r	0,055	0,081	0,007	0,019	-0,001	0,108	0,097
	p	0,756	0,649	0,968	0,917	0,995	0,545	0,585
DXA L2-L4 KMY	r	0,095	0,137	-0,007	0,066	0,016	0,105	0,090
	p	0,591	0,441	0,971	0,713	0,927	0,554	0,614
DXA Femur Boynu T Skor	r	0,046	-0,045	-0,242	-0,142	0,081	-0,392	0,172
	p	0,798	0,802	0,169	0,422	0,650	0,022*	0,332
DXA Femur Boynu KMY	r	0,168	0,016	-0,301	-0,089	0,161	-0,348	0,148
	p	0,341	0,928	0,084	0,619	0,362	0,044*	0,405
DXA Femur Total T Skor	r	-0,078	0,010	-0,209	-0,040	0,002	-0,483	0,076
	p	0,660	0,957	0,234	0,823	0,990	0,004**	0,669
DXA Femur Total KMY	r	0,046	0,067	-0,340	0,062	0,118	-0,492	0,036
	p	0,796	0,707	0,049*	0,727	0,505	0,003**	0,840

r: Spearman korelasyon katsayısı, *p<0,05, **p<0,01, KBT: Kantitatif bilgisayarlı tomografi, KMY: Kemik mineral yoğunluğu, DXA: Dual enerji X-ray absorpsiyometri

Osteokalsin sadece KBT yönteminde femur boynu T skoru ile arasında pozitif istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki saptanmıştır (r=-0,343; p<0,05) (Tablo 5,6).

TARTIŞMA

KBT, DXA ve ultrason da dahil olmak üzere KMY ölçümleri için değişik teknikler mevcuttur. Osteoporozun tanısı için uygun tekniğin belirlenmesi önemlidir.

Osteoporotik fraktürler en sık vertebralarda görülür ve genellikle asemptomatik seyrederek. Bu kırıkların üçte biri kadarında klinik bulgu saptanır. Bundan dolayı kliniğe göre radyolojik vertebra fraktürleri sayıca daha fazla görülür (11). Tanı teknikleri ile osteoporozun erken teşhisi ve tedavisi sonucu kırıklar önlenir.

DXA ile KMY değerlendirmesi, osteoporozu tanımlamakta yetersiz kalmaktadır. KBT, korteks ve trabeküler kemiği hacimsel KMY değeri olarak ölçebilen tek yöntemdir. Hem vertebra hem de femurdan ölçüm yapılabilmektedir (12).

KBT'nin kemik dışı kalsifikasyonlardan etkilenmemesi, DXA'ya karşı üstünlük sağlamaktadır. Kemikte bir anomali veya deformasyon varlığında KMY ölçümünde daha duyarlıdır. En büyük dezavantajı uygulamadaki radyasyon dozunun yüksekliğidir (13,14,15).

Önceki çalışmalarda bizim çalışmamıza benzer bulgular ortaya koymuşlardır. Li ve ark. (16) DXA için L2-L4 T skorlarında osteoporoz saptama oranını %17,1, KBT için aynı bölgede %46,4 bulurken önemli bir fark olduğunu bildirmiştir (p<0,01). DXA yönteminde vertebra

dejenerasyonu, abdominal aortik kalsifikasyon ve diğer sklerotik lezyonlar KMY değerini yükseltebileceği ve bu durum DXA'nın osteoporoz değerlendirilmesindeki hassasiyetini azaltabileceği söylenebilir. Osteoporozun derecesi DXA ile eksik tahmin edilmiş olabilir (16).

Klinik bulgular osteoporozu gösterse de, DXA yönteminde KMY normal olarak saptanabilir. KBT'nin üstün performansı için olası bir açıklama, spinal dejenerasyon ve vertebra etrafındaki yumuşak dokudaki kalsifikasyondan etkilenmemesi olabilir. Bir diğer çalışmada, spinal dejeneratif eklem hastalığı olan hastalarda, özellikle vertebra korpusları ve faset eklemlerindeki osteofitler varlığında DXA ile ölçülen KMY'nin, bu değişiklikleri olmayan hastalardan daha yüksek olduğunu bildirmiştir (17). Çalışmamızda, DXA ve KBT teknikleri arasında osteoporoz tanısı açısından anlamlı bir farklılık olduğu bulundu. KBT sonuçları hastaların yakınmaları ve klinik ile uyumluydu. Bu durumda, KBT'nin diyagnostik duyarlılığının DXA'dan daha yüksek olduğu söylenebilir. Böylece, osteoporoz tanısının gecikmemesine ve tedavisiz geçen sürenin kılmasını sağlayacaktır.

Anlık vertebral değerlendirme ile vertebra kırıklarının değerlendirildiği başka bir çalışmada ise, asemptomatik postmenopozal kadınların %18,3'ünde vertebra kırığı saptanırken ve klinik osteoporozu olan bireylerin %18,7'sine ulaşan oranlarda ise normal KMY değerleri olarak belirlenebileceği saptanmıştır (18).

Osteoporoz, omurga dejenerasyonu ve aortik kalsifikasyon, yaş ile birlikte artış göstermektedir (17). Bu durumun DXA sonuçlarını değiştirebileceği düşünülmektedir.

Kemik ile ilişkili ölçülen biyokimyasal belirteçler, kemik döngüsü hakkında değerli bilgiler vermektedir. Kemik döngüsü yapım ve yıkım hızı olarak birbirinden bağımsız bir şekilde değerlendirilebilir. Serum osteokalsin (OK), kemik spesifik ALP kemik yapım belirteçleridir (19,20). Çalışmamızda, osteokalsin ölçüm değeri ile KBT arasında pozitif yönde anlamlı bir ilişki bulduk. Osteokalsin değeri yüksek olan hastaların, KBT'de ölçülen KMY oranları daha fazla olarak saptandı. DXA'nın sonuçlarına göre osteoporotik hasta sayısı daha azdı ve osteokalsin sonuçları ile ilişkili değildi. Bahsi geçen nedenlerden dolayı DXA'nın yüksek KMY ölçümlerinden kaynaklı olarak, yanlış değerlendirmeleri destekleyeceği düşünülmektedir. Garnero ve ark.'nın (21) bir çalışmasında kırık riski ile osteokalsin ve kemiğe spesifik ALP arasında ilişki saptanmamıştır. Bu çalışmadan farklı olarak biz osteokalsin

ile ilişkiyi saptadık ancak kemikte spesifik ALP ile arasında ilişki bulamadık.

Serumda ölçülen kalsiyum, fosfat, ALP, PTH değerleri osteoporoz değerlendirilmesinde normal olarak bulunabileceği için tanıda önemsenmez ancak bu sonuçlar kemik yapım ve yıkım dengesinin bozulduğu metabolik kemik hastalıklarını dışlamak için değerlidir (7). Bizim çalışmamızda da ölçülen kalsiyum, fosfat, PTH ile radyolojik tanı tetkikleri arasında ilişki bulunamamıştır ve literatürü desteklemektedir.

Hastaların kalsitonin ölçümleri ile KBT ve DXA sonuçları arasında anlamlı negatif korelasyon saptanmıştır. Kalsitonin hormonunun osteoklast prekürsörlerinin üretimini inhibe ettiği ve osteoklastların sayısında azalma meydana geldiğini ortaya koyan çalışmalar mevcuttur (22). Kalsitonin, osteoporoz tedavisinde yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu durum kemik yıkımı ile serbestleşen kalsiyumun parathormonu baskılamak, kalsitonin salgısını artırmasından kaynaklanmaktadır. Bizim bulgularımızı destekleyen tedavi edilmemiş osteoporozu olan postmenopozal kadınlarda yapılan bir çalışmada, bu kadınların kalsitonin değerleri aynı yaş grubundaki sağlıklı kadınlardan yüksek bulunmuştur (23). Chesnut ve ark. (24) normal ve postmenopozal osteoporotik kadınların kalsitonin ölçümlerinin anlamlı farklı olmadığını göstermişler. Diğer bir çalışmada postmenopozal osteoporoz tanılı kadınlar ve sağlıklı kontrol grubuna 3 mg/kg kalsiyum infüzyonu yapılmadan 5 dakika önce 0.,10., 20. ve 60. dakika serum kalsitonin düzeyleri ölçülmüş ve görülmüş ki, bazal ölçümler her iki grupta normal, sağlıklı kontroller de 10. ve 20. dakikada anlamlı düzeyde artarken osteoporotik kadınlarda 20. dakikadan sonra az miktarda artış saptanmıştır. Yaş ile birlikte parafoliküler hücrelerin rezervinin veya duyarlılığın azaldığı ancak osteoporotik bireylerde azalmış kalsitonin yanıtından sorumlu mekanizmaların normal bireylerden farklı olabileceğini belirtmişlerdir (25).

Kalsitonin ile KBT ve DXA arasındaki negatif korelasyon önceki çalışmalara benzer şekilde kemik mineral kaybının göstergesi olabilir. Bulgularımızda KBT ile kalsitoninin ilişkisi DXA'dan farklıdır.

Kemik metabolizması ile ilişkisi bilinen D3 vitamini düzeyleri osteoporoz gelişiminin engellenmesinde ve tedavisinde yakından takip edilmelidir. Çalışmaya aldığımız hasta grubunda ölçüm teknikleri ile vitamin D3 düzeyi arasında bir ilişki saptanmamıştır. Hastaların D3 vitamini

düzeyleri oldukça geniş bir yelpazede olduğu için doğru bir değerlendirme yapılamamıştır.

Osteoporoz tanısında kullanılan biyokimyasal markerler izole olarak kemik hakkında bilgi vermemektedir. Bu testlerin spesifite ve sensitivitesinin artırılarak analiz yönteminin iyileştirilmesi gerekmektedir. Ancak bu belirteçler osteoporoz tedavisinin takibinde daha anlamlıdır (26).

SONUÇ

Postmenopozal osteoporoz hastalığının sekelleri göz önüne alındığında, erken teşhis ve tedavinin önemi belirgin bir şekilde ortaya çıkmaktadır. Biyokimyasal markerler hastalığın düzeyi hakkında yeterli bilgi vermemektedir. Tanıyı destekleyici özelliğindedir.

Postmenopozal kadınlarda osteoporozu saptamak için KBT daha değerli olabilir. Çalışmaya dahil olan hasta sayısının az olması nedeniyle daha kesin değerlendirme için yüksek hasta sayıları ile benzer çalışmaların yapılmasına ihtiyaç vardır. KBT kullanımının en önemli dezavantajı olan radyasyon dozu, yeni cihazlarda giderek daha da azaltılmıştır. Bu da KBT tetkikinin pratik hayatta daha fazla kullanımını desteklemektedir.

Etik

Etik Kurul Onayı: Yerel etik kurul onayı alınmıştır (2014/230).

Hasta Onayı: Hastalardan gönüllü onam formu alınmıştır.

Hakem Değerlendirmesi: Etik kurulu dışında olan kişiler tarafından değerlendirilmiştir.

Yazarlık Katkıları

Konsept: M.B.G., N.T., Dizayn: M.B.G., N.T., Veri Toplama veya İşleme: M.B.G., N.T., N.O.S., Analiz veya Yorumlama: M.B.G., N.T., N.O.S., Literatür Arama: M.B.G., N.O.S., Yazan: M.B.G., N.T.

Çıkar Çatışması: Yazarlar tarafından çıkar çatışması bildirilmemiştir.

Finansal Destek: Yazarlar tarafından finansal destek almadıkları bildirilmiştir.

KAYNAKLAR

1. Sindel D, Gula G. Osteoporozda kemik mineral yoğunluğunun değerlendirilmesi. Türk Osteoporoz Dergisi 2015;21:23-9.

- National Osteoporosis Foundation (NOF). Clinician's guide to prevention and treatment of osteoporosis. Available from: www.nof.org; 2014.
- World Health Organization. Assessment of fracture risk and its application to screening for postmenopausal osteoporosis. Report of a WHO study group. Geneva, World Health Organization, 1994. WHO Technical Report Series, No. 843.
- Kanis JA, Melton LJ 3rd, Christiansen C, Johnston CC, Khaltayev N. The diagnosis of osteoporosis. J Bone Miner Res 1994;9:1137-41.
- Genant HK, Engelke K, Prevrhal S. Advanced CT bone imaging in osteoporosis. Rheumatology (Oxford) 2008;4:9-16.
- Glendenning P. Markers of Bone Turnover for the Prediction of Fracture Risk and Monitoring of Osteoporosis Treatment: A Need for International Reference Standards. Osteoporos Int 2011;22:391-420.
- Eryavuz M. Osteoporozda ayırıcı tanı. İ.Ü. Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Sürekli Tıp Eğitimi Etkinlikleri Osteoporoz Sempozyumu 1999;51-56.
- Cheng X, Wang L, Wang Q, Ma Y, Su Y, Li K. Validation of quantitative computed tomography-derived areal bone mineral density with dual energy X-ray absorptiometry in an elderly Chinese population. Chinese Med Journal 2014;127: 1445-49.
- Engelke K, Adams JE, Armbrecht G, Augat P, Bogado CE, Bouxsein ML, Felsenberg D, Ito M, Prevrhal S, Hans DB, Lewiecki EM. Clinical use of quantitative computed tomography and peripheral quantitative computed tomography in the management of osteoporosis in adults: the 2007 ISCD Official Positions. Journal of Clin Densitom 2008; 11: 123-162.
- American College of Radiology, "ACR Practice Guideline for the Performance of Quantitative Computed Tomography (QCT) Bone Densitometry (Resolution 33)," Reston, Va, USA, 2008, <http://www.acr.org/~media/ACR/Documents/PGTS/guidelines/QCT.pdf>
- Günaydın R, Olmez N, Kaya T, Dirim Vidinli B, Memiş A. Ortopedik Vertebra Fraktürlerinde Risk Faktörleri. Osteoporoz Dünyasından 2002;3:105-109.
- Demirbağ Kabayel D, Doğan D. Osteoporozun Değerlendirilmesinde Kantitatif Bilgisayarlı Tomografi ve Manyetik Rezonans Görüntüleme'nin Kullanımı. Türkiye Klinikleri J Orthop & Traumatol-Special Topics 2015;8: 2: 22-28.
- Erdem HR. Osteoporozda tanı yöntemleri. Türkiye Klinikleri JPM&R-Special Topics 2012; 5: 6-10.
- Lewiecki EM. Osteoporotic fracture risk assessment. Available from: www.uptodate.com. Last updated: April 17, 2013.
- Sindel D. Osteoporozda görüntüleme yöntemlerinde gelişmeler. Türk J Phys Med Rehab Osteoporoz Özel Sayısı. 2009; 2: 50-61.
- Li N, Li XM, Xu L, Sun WJ, Cheng XG, Tian W. Comparison of QCT and DXA: Osteoporosis Detection Rates in Postmenopausal Women. Int J Endocrinol. 2013;895474: 1-5
- Yu W, Gluer CC, Fuerst T, Grampp S, Li J, Lu Y, Genant HK. Influence of degenerative joint disease on spinal bone mineral measurements in postmenopausal women. Calcif Tissue Int 1995;57:3:169-174.
- Greenspan SL, Von Stetten E, Emond SK, Jones L, Parker RA. Instant vertebral assessment: a noninvasive dual X-ray absorptiometry technique to avoid misclassification and clinical mismanagement of osteoporosis. Journal of Clin Densitom 2001;4: 373-380.

19. Clinical guideline for the prevention and treatment of osteoporosis in postmenopausal women and older men (RACGP) <http://www.racgp.org.au/guidelines/musculoskeletal diseases/osteoporosis> (Updated on Feb2010).
20. Akçay Yalbuздаğ Ş, Sarıfakıoğlu B, Şengül İ, Çetin N. Yeni Tanı Alan Postmenopozal Osteoporozda Kemik Döngüsü Belirteçleri Kırık Riski ile İlişkili midir? Kesitsel, Klinik Çalışma. Turk J Osteoporos 2015;21:2:58-62.
21. Garnero P, Hausherr E, Chapuy MC, Marcelli C, Grandjean H, Muller C, et al. Markers of bone resorption predict hip fracture in elderly women: the EPIDOS Prospective Study. J Bone Miner Res 1996;11:1531-1538.
22. Taşcıoğlu F. Öner C. Armagan O. Postmenopozal Osteoporoz Tedavisinde Sürekli ve İntermitan Kalsitonun Uygulamalarının Etkinliği. Turk J Osteoporos 2002;8: 1: 9-14.
23. Robert D. Tieg RD, Jean Jacques Body JJ, Wahner HW, Barta J, Riggs BL. Hunter Heath H III. Calcitonin Secretion in Postmenopausal Osteoporosis. N Engl J Med 1985;312:1097-1100.
24. Chesnut CH 3rd, Baylink DJ, Sisom K, Nelp WB, Roos BA. Basal plasma immunoreactive calcitonin in postmenopausal osteoporosis. Metabolism 1980;29:6:559-562.
25. Taggart HM, Chesnut CH 3rd, Ivey JL, Baylink DJ, Sisom K, Huber MB, Roos BA. Deficient calcitonin response to calcium stimulation in postmenopausal osteoporosis? Lancet 1982;1;8270:475-478.
26. Tekin Y, Erkin Bozdemir A, Barutçuođlu B. Osteoporoz Tanısında Kullanılan Biyokimyasal Göstergeler. Türk Klinik Biyokimya Derg 2005;3(2):73-83.